

# 地坪激光高精度找平施工新技术探讨

刘朔廷

吉林省鑫磊建设集团有限公司

**[摘要]** 建筑工程地坪新型的系列智能化设备及工具,配合与之相应的工法,在施工全过程高效率地提升了楼地面的施工水平。文章重点分析和探讨了怎样采用本公司的发明和工法通过技术手段来提高建筑产品的施工质量,同时达到成本与环保的最大效益。

**[关键词]** 高精度找平;智能化施工机械及工法;绿色施工和环境保护

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.09.2047

## 前言

传统的建筑工程及市政工程的地坪、路面、楼地面的混凝土或砂浆的面层、找平或找坡层均采用手工放线抄平后用人刮杠操作,施工质量的好坏完全取决于工人的熟练程度以及责任心,很难做到精平。而现浇混凝土楼地面由于施工现场较为复杂难以控制标高及平整度,往往需二次找平,故在结构施工阶段进行的钢筋混凝土楼板的标高高差达到±20mm或更多,楼板厚了造成浪费及荷载增加,薄了则影响结构安全,因此必须进行二次找平而增加成本及荷载。因此,此种方法存在工序多、效果差、用工多、浪费材料等诸多问题。

近十几年来,出现了以美国神龙(SOMERO)和西班牙迈尼(MANIPAV)为代表的混凝土激光整平机,主要用于市政道路、厂房、仓库地坪的高精度施工,国内企业也纷纷仿制;但是,这类机械往往存在适用范围有限的问题:首先,由于重量较大,最轻的几百公斤,最重的十几吨,只能用于大的地坪施工及道路施工,而一般的钢筋混凝土结构楼地面施工时,其模板支架往往无法承受如此大的重量及震动的施工荷载。另外,楼层楼地面施工时由于楼板钢筋容易受压变形及竖向钢筋或预埋管线的问题,往往上述设备由于体积过于庞大及重量过大,无法适应多变的环境。因此,现浇钢筋混凝土楼地面施工目前一直沿用传统的人工操作找平的方式。

另外,激光整平机虽然在一定程度上提高了地坪的施工质量,但远还未达到精平的效果,因其在激光整平后经圆盘磨光机揉浆后往往就会破坏地面的平整度,后期虽然经人工长刮杠刮平后还是不平,一般国内3m刮杠3mm误差即为较理好标准,尤其是一上浅色地坪漆后就会看到波浪的感觉,严重影响视觉观感。

## 一、解决方案

经过本公司技术人员的多年潜心研究,发明了一系列新型控制地坪标高及平整度的办法,即针对不同的施工场地及步骤,采用不同的智能化施工机械及工法。

激光自动找平设备及工具:(1)激光检测尺,(2)木工用U托自动找平器,(3)小型激光找平机,(4)激光精平机。依托以上技术装备,本技术工艺将能够检测其他仪器检测不到的标高误差,及大地提高了混凝土地坪的施工质量。现简要介绍一下各设备及工具的特点:

(1)激光检测尺:该尺为检测标高及放线所用,世

界首创,具有精度高(激光扫平仪有效工作半径内误差在±0.15mm),操作简单的特点,比较于建筑施工常用的DS3水准仪的精度(±3mm)提高了20倍,达到目前世界上其他仪器无法达到的水平,配合高精度地坪机械的使用,可使地面精度达到一个前所未有的新高度,从观感上平整如镜,从使用上远超物流公司关于地面精度的要求。

(2)木工用U托自动找平器:传统的梁板标高是由木工师傅用盒尺及小白线倒尺测定的,很繁琐,存在效率低,误差大的缺陷;本产品针对这一现场施工缺陷,采用激光扫平仪设定水平面,然后用本产品直接放在支模的U托顶面接收激光,本产品就会自动旋转U托至设定标高,精度误差小于1mm,方便快捷,彻底杜绝了梁板模板的标高误差太大的质量通病,极大地提高了生产效率,同时也保证了梁板结构整体楼地面的标高和平整度。

(3)小型激光找平机:在混凝土摊铺振捣后初凝之前流塑状态下使用。本设备为混凝土及砂浆地面的高精度摊铺智能化找平设备,采用最先进的设计理念,其小型化为世界首创,并已取得发明专利(专利号:ZL201410769742.0)。相比于其他类似产品的重量大(213Kg~十几吨),精度低(激光扫平仪有效工作半径内误差±6mm),操作复杂(键盘按钮约20个左右,操作人员须专业培训)等弊端,本产品具有重量轻(重20Kg),可一个人方便使用,亦可用于大型设备无法适用的楼层钢筋混凝土楼地面找平;精度较高(激光扫平仪有效工作半径内误差±1.5mm);操作简单(操控仅需1个按钮)等特点;真正将大型设备变成了简便易用的工具,极大提高了施工质量和劳动效率,具有广泛的应用前景。

(4)激光精平机:本设备为激光摊铺找平后的后续设备,属世界首创,这种设备改变了地面混凝土在后期找平收光时仍然采用手工操作而无激光机械收光的现状,极大地提高了地面的施工质量(激光扫平仪有效工作半径内误差±0.5mm),精度是目前较高水平(3m靠尺3mm误差)远远比不了的。具有幅面可调(1~3m)、自动化程度高(一个人可控制多台)、精度极高(扫平仪内半径范围内误差小于±0.5mm),用于任何建筑地坪的极精确找平(可由电梯运输,可进入房间),在采用激光整平机进行混凝土摊铺振捣后及圆盘抹光机对混凝土面层揉搓之后使用;或者直接进行薄层砂浆或特种混凝土的直接摊铺。重量轻,单机重量小于60Kg。可以说本产品的发明将是建筑业地坪界的革命。

### 二、工法概述

1、设置激光扫平仪：在适宜处设置激光扫平仪发射塔，要求该扫平仪固定应有足够的强度、刚度和稳定性，不易被外界力量所影响，要求每次扫平仪固定时方位应保持一致，以消除仪器本身误差导致的各方位角度的高差；为保证不产生累计误差，应始终在同一地点设立仪器。一般激光扫平仪的有效半径大于100m，最大可至600m，激光扫平仪一般10次/s，即每秒扫描10次，下游激光整平接收设备也就能够每秒调整10次标高误差。

2、采用激光检测尺对基层进行检测，如发现标高误差较大则采取措施进行补救，该激光检测尺一个人操作即可，既保证了精度，又提高了效率。其操作如下：

打开事先设立好的激光扫平仪，使之工作并发射出一个激光水平面或激光斜平面，设立检测尺的基准点位置，该基准点位置标高为±0；将检测尺放在该点上，打开检测尺电源开关，待自动找平后打开数显开关，数显手动归零即取得了整个现场的±0，移动检测尺至所有需要检测的位置，则数显屏所显示的为该点的标高误差，该检测尺的误差为±0.15mm，精度读数为0.01mm，满足所有关于地坪的检测数据。（国际上通用的为检测标高和平整度两项指标，在此，我们只需检一项即可控制好施工质量）。

3、使用木工用U托自动找平器控制梁板结构标高：

在楼层设定激光扫平仪，并发射激光水平面；在一个U托上设定好标高并以此作为标高的标准，将U托自动找平器置于U托上，调整可调收缩杆，使之接收器中心与激光水平面相符，然后打开U托自动找平器电源开关，如有误差则进一步调整自动找平器可调收缩杆，直至标高吻合；将其他所有U托调至目测大致标高，然后在每个U托上放置一下自动找平器进行自动找平，所调整后U托标高即为所需标高；该方法具有快速、精准的特点，扫平仪范围内误差小于1mm，精度高于传统方法数倍，工作效率大幅提高。

4、使用小型激光找平机进行普通地面及楼地面的初步摊铺找平

在稳固的地方设置激光扫平仪，并将之调整至+500mm标高位置，因本激光找平机已事先设置好标高500mm的标准，故操作工人无需繁琐的调试过程即可使用本品；打混凝土时混凝土大致按照标高摊铺，达到一定工作面后即坍落度没有损失之前将本机置于工作面上进行人工拖拽工作，亦可打开机器自带的振捣器进行混凝土表面的二次振捣；一般一个小时至少可摊铺200m<sup>2</sup>，并适合其他设备所适应不了的工作环境，如钢筋混凝土楼地面。

摊铺完毕后，因一般的钢筋混凝土楼地面及地坪混凝土强度等级越来越高，混凝土凝固时间越来越短，也越来越难以控制，为保证二次抹光时混凝土表层仍具有可操作性，即可扬撒本公司所研制的特制撒料，铺撒量控制为1kg/m<sup>2</sup>，该撒料可提高混凝土表面强度，减少混凝土表面水分过度蒸发，预防混凝土表面裂缝，并可缓凝以达到控制混凝土终凝

时间，有利于下一道工序进行高精度找平。

撒料扬撒完毕后，即采用圆盘磨光机进行揉抹提浆，提浆厚度一般在10mm左右。圆盘抹光机如果用在厂房、仓库、机场等大地面上，可采用双盘座驾型来提高施工效率；如用在楼层钢筋混凝土楼地面上则应采用小型单盘机器，以免因机器震动过大对未达到强度的钢筋混凝土结构造成扰动破坏。

5、采用激光精平机进行高精度找平

待圆盘抹光机揉抹面层完毕后，即进行高精度地坪的找平，因精平机刮杆长度可调，所以可因地制宜选择刮杆长度以保证最佳功效；精平机（2m）一般功效72m<sup>2</sup>/h，所以一般一台激光找平机配套2台激光精平机。

精平机也预先设置500mm标高，工人到现场施工无需调整即可使用，一键即可操作，大大简化了施工操作步骤，也保证了机器的高精度运行。

该机器设定好方向后自动运行，操作者一人至少可操作两台激光精平机，操作者应时刻注意刮杆前面是否有足够的混凝土，如缺灰，及时填补后在进行高精度机械刮平。

6、如需压光，则待面层具备一定强度后用叶片式抹光机压光。

### 三、结论

我国目前基本建设行业内每生产1吨水泥，就会向空气中排放1吨的二氧化碳，全国每年的建设完成楼地面面积约计20亿平方米，若采用激光找平技术按节约20mm厚度计算，则可每年节约水泥0.12亿吨，也就是说，如采用此种技术，每年建筑行业就会少向大气排放二氧化碳0.12亿吨，具有显著的环境生态效益。

采用激光整平技术进行地坪的施工，解决了地坪平整度不理想、新老混凝土之间容易产生裂缝、表面细裂纹、工期慢等一系列问题。采用新施工方法施工的地坪拥有高平整度，基本避免了裂纹的产生，混凝土强度得到了提高并且很好的缩短了工期，是高精度地坪施工较好的一种手段。老式激光整平机系列设备对操作人员要求较高，所以采用该方法进行施工前必须对操作人员进行相关培训；采用本公司发明的仪器设备和工法对施工人员要求不高，容易操作，且人为因素对成品质量影响已经降到最低，极大保证了施工质量；属于智能型设备。

采用采用本公司发明的智能化设备及工法，节省材料，有利于节省工程造价、有利于加快工程进度、有利于绿色施工和环境保护。

### 参考文献

[1]熊杰民.《建筑地面工程施工质量验收规范》(GB50209-2002)内容简介[J].建筑技术,2002(08):608-611.

[2]徐国雄.美加混凝土地面平整度与水平度的F数标准[J].华东交通大学学报,2000(04):42-45.